

文章编号: 1007- 2985(2006) 04- 0126- 03

数学语言障碍及其关系问题探析

王工一

(浙江省衢州学院(筹), 浙江 衢州 324000)

摘要: 数学语言是一种特殊的科学语言, 它是指一切用以反映表达数量关系和空间形式的语言. 全日制义务教育 数学课程标准(实验稿)第一次从课程标准的高度对数学语言的地位、功能和掌握标准提出了明确要求, 这是由于数学语言和数学知识、数学思维有着密切的联系, 以及数学语言本身具有的特点所决定的.

关键词: 数学语言; 数学教学; 数学课程标准; 关系

中图分类号: G642.0

文献标识码: A

1 数学语言的表达障碍

数学语言是一种特殊的科学语言, 它是指一切用以反映表达数量关系和空间形式的语言. 它是一种每个人都必须学习使用的语言. 但令人遗憾的是, 目前中学生和教师对数学语言的掌握和使用情况都不尽如人意. 如 1999 年全国高考数学试题的第 22 题是以文字表述为主要特征的轧钢应用题, 它的全国得分率理科不足 15%, 文科更是少于 4%, 属于超难考题. 但张雪明^[1] 从该题中抽象出数学模型: (1) 若 $a(1-b)^k = c$ (a, b, c 都是正实数, 且 b 小于 1), 求自然数 k 的取值范围. (2) 若 $1600(1-0.2)^k = L_k(1-0.2)^4$, 求 L_1, L_2, L_3 . 以其对高三年级某班 54 名同学进行测试, 测试结果与原题在高考中的得分情况形成极大的反差, 除 1 人因计算出错外, 其余的 53 人全部正确. 这说明了学生的阅读理解能力很弱, 数学化能力差, 这实际上表明学生缺乏文字语言向符号语言转化的能力.

杨裕前^[2] 对初中学生平面几何的学习情况进行了调查, 结果表明: 认为学习平面几何最困难的是几何概念和名称的占 5.11%, 是几何语言的理解和叙述的占 28.7%, 是看懂图形并回答问题的占 12.7%, 是能讲清道理的占 38.17%, 没有什么困难占 15.06%, 其他占 0.26%. 由此可见, 语言障碍是学习平面几何的重要问题之一.

李三平^[3] 也对初三学生学习数学的语言障碍进行了调查, 结果发现: 第一, 学生在识记方面存在一定的困难, 对相近或相似的内容不能做出正确的辨析. 第二, 学生对数学问题的语言表述领会不深, 缺乏语言间的转换能力. 第三, 学生对数学对象、关系和运算的语言概括尚有一定的困难. 第四, 学生在解题时不善于直接使用定义. 第五, 学生对非常规的语言表述很不适应.

数学教师掌握和使用数学语言的情况也不容乐观, 王杰观和胡风玲^[4] 在加强数学语言的教学一文中对一年多 68 节数学公开课进行了统计, 发现有知识性错误的有 38 节, 约占 56%, 其中由于数学语言使用不当而导致知识性错误的有 22 节, 约占知识性错误节次的 58%.

2000 年 11 月份笔者在浙江杭州参加了全国教育科学九五规划重点课题: 开放题 数学教学新模式 课题组、杭州江干区教师进修学校、杭州市江干区教育局教研室等单位联合举办的全国中学数学开放式教学研讨会, 会议有一项内容是请优秀数学教师上观摩课, 结果也暴露了许多数学语言的问题. 杭州市教研室副主任施储在评课中谈到: 2 位老师上课中的最大问题, 就是数学语言问题, 每一堂课都有四五个使用数学语言不当的地方.^[5] 作为在全国教育科学规划重点课题研讨会上观摩课的优秀数学教师尚且如此, 一般数学教师在日常教学中的状况就可见一斑了.

由此可见, 提高广大数学教师和学生对数学语言的认识, 使他们意识到数学语言的重要意义, 尤其是意识到加强数学

收稿日期: 2006- 05- 11

基金项目: 浙江省精品课程 数学教育学 项目(2005180).

作者简介: 王工一(1966-), 男, 浙江建德人, 浙江衢州学院(筹)副教授, 教育硕士, 主要从事学科教学与研究.

语言训练对提高数学课堂教学质量具有促进作用是十分必要的。

令人欣喜的是,全日制义务教育《数学课程标准(实验稿)》^[6]从课程标准的高度对数学语言的地位、功能和掌握标准提出了明确要求,在基本理念和设计思路中指出:数学为其他科学提供了语言、思想和方法,是一切技术发展的基础。

数学是人类的一种文化,它的内容、思想、方法和语言是现代文明的重要组成部分。课程内容的学习,强调学生的数学活动,发展学生的数感、符号感、空间观念、统计观念,以及应用意识与推理能力。在与人交流的过程中,能运用数学语言合乎逻辑地进行讨论与质疑。同时在课程目标中,分知识与技能、数学思考、解决问题、情感与态度4大块对数学语言的掌握标准分学段提出了具体的要求。表1列出情感与态度在各学段对数学语言的具体目标。

表1 情感与态度数学语言目标

第1学段(1-3年级)	第2学段(4-6年级)	第3学段(7-9年级)
了解可以用数和形来描述某些现象,感受数学与日常生活的密切联系。	体验数学与日常生活密切相关,认识到许多实际问题可以借助数学方法来解决,并可以借助数学语言来表述和交流。	体验数、符号和图形是有效地描述现实世界的重要手段,认识到数学是解决问题和进行交流的重要工具,了解数学对促进社会进步和发展人类理性精神的作用。

数学课程标准之所以对数学语言提出这样的要求,笔者以为这是由于数学语言和数学知识、数学思维有着密切的联系,以及数学语言本身具有的特点所决定的。

2 数学语言和数学知识的关系

数学语言是一种特殊的科学语言,它具有准确、严密、简明、抽象的特点,这是与数学学科本身的特点相一致的,掌握数学语言是学习数学知识的基础。一方面,数学语言既是数学知识的重要组成部分,又是数学知识的载体。各种定义、定理、公式、法则和性质等无不是通过数学语言来表述的。离开了数学语言,数学知识就成了水中月,镜中花。另一方面,数学知识是数学语言的内涵,学生对数学知识的理解、掌握,实质是对数学语言的理解、掌握。德国数学家和哲学家莱布尼兹曾指出:数学之所以如此有成效,之所以发展极为迅速,就是因为数学有特制的符号语言。数学语言是数学科学与数学文化的结晶,是认识量与空间形式及其关系的有力工具。从这个角度说,数学教学就是传播数学语言,培养学生使用数学语言的能力,提高学生用数学语言分析和解决量与空间形式方面的问题的能力。一个对数学语言不能理解的人是绝对谈不上对数学知识有什么理解的,一个不会使用数学语言的人也称不上是一个真正懂得数学的人。因此,从一定意义上讲,掌握数学语言是学习数学知识的基础,数学语言教学是数学教学的关键。^[7]

另外,数学语言易于学生的数学知识系统化。学生获得的数学知识并不是散乱地储存在头脑中的,而是将数学知识按照一定的方式进行编码,组成一定的知识结构。各种知识也只有组成互相联系的知识结构以后,才能长期保持在头脑中,不被很快遗忘。学习新的知识也要以这些知识结构为基础去同化、顺应,这也就是奥苏伯尔所说的“认知结构”。所以知识结构组织得越紧密、越有序,就越有利于巩固知识,也越有利于学习新的知识。

由于数学语言具有简明的特点,它就易于充当知识编码的工具,从而有助于将数学知识紧密地联系在一起,形成知识的网络。

3 数学语言与数学思维的关系

思维和语言属于2个不同的范畴,思维是精神,是语言的“内核”,语言是物质,是思维的“物质外壳”。没有语言,就不可能有人的理性思维;没有思维,也就不需要作为思维活动承担者的工具和外化手段的语言。数学语言是数学思维的工具,同时又是数学思维的产物,加强数学语言的训练,不仅不会影响数学思维的发展,而且还会利用数学语言这一数学知识的载体,促进数学思维,提高学习效率,可谓“磨刀不误砍柴工”,如果说,数学是思维的体操,那么,数学语言则谱成了体操进行曲。

3.1 数学语言训练是培养数学思维品质的良方

严谨缜密、具有高度逻辑性的数学语言是发展逻辑思维的“培养液”。数学课堂教学中,加强数学语言的磨练,通过对学生有目的、有计划、有指导地进行数学语言的理解、运用的训练,促使学生的思维能力进一步发展。掌握数学语言,有利于思维品质的形成。数学语言的特点决定了数学语言对思维品质的形成有重要作用。严谨、准确是培养思维的逻辑性、周密性与批判性的良方;清晰、精练对培养思维的独立性与深刻性有特效。语言的准确性体现着思维的周密性,语言的层次连贯性

体现着思维的逻辑性,语言的多样性体现着思维的丰富性.同时学生思维能力的提高又能促进学生数学语言的精确、规范、条理化,提高数学语言表达的严密性、灵活性.

3.2 特殊地位的符号有特殊的暗示作用

在数学题设条件中,字母符号所呈现的各种特征,可以暗示着解题思路.特别地,在题设条件里地位相同的未知量暗示着它们在解答中的地位也相同.根据这个原理在很多时候能使我们预测到问题的解,或者发现解题途径.当然,其理由是不充足的.人们把这样的原理称为“不充足理由律”.“不充足理由律”特别适用于对称性,数据和条件的对称性往往在解题里得到反映.在某种程度上,数据和条件里的对称性不仅仅被“求解对象”所反映,而且也为求解过程所反映.人们把这种原理叫做“对称性原理”.

3.3 数学语言可以约简思维,促进思维机械化

数学家怀特海曾说过“一个好的标记法,使头脑摆脱了不必要工作的负担和约束,使它集中于先进的问题,这就在事实上增加了人类头脑的能力.在数学中,问题的陈述、推理的过程以及定量计算,都运用简明的数学语言,大大简化和加速了思维的进程,促进思维机械化,思维的经济原则在数学中得到高度的发挥.韦达引入代数符号体系以后,代数的中心问题——解方程问题就有了固定的程式,或者说有了机械的法则.吴文俊先生研制的几何问题的机器证明方法,也是借助于数学语言,先把几何问题化为代数问题,再把代数问题化为代数恒等式的检验问题,从而使只认识 0、1、2 个字符的计算机可以完成复杂的几何问题的证明,实现了真正意义上的数学思维机械化.”

4 结语

数学语言是严谨的,差之毫厘,将会谬以千里,要掌握数学语言,必须经过严格、刻苦的训练,来不得半点马虎大意.所以在数学教学中进行严格的数学语言训练,可以培养学生认真、严谨、有条不紊的工作、学习习惯,磨练他们的意志,寓德育于数学教育之中.

参考文献:

- [1] 张雪明.关于高中学生数学语言的转化能力[J].数学教学,2000,(6):13-15.
- [2] 杨裕前.平面几何的语言入门教学[J].数学教学,1987,(1):18-21.
- [3] 李三平.初中学生数学语言学习的障碍分析[J].中学数学教学参考,1990,(2):1-5.
- [4] 王杰观,胡凤玲.加强数学语言的教学[J].宁夏教育,1987(21):58-59.
- [5] 王工一,张维忠.强化数学语言训练的策略[J].中学教研(数学),2001(6):4-6.
- [6] 中华人民共和国教育部.全日制义务教育数学课程标准(实验稿)[S].北京:北京师范大学出版社,2001.
- [7] 王工一.强化数学语言训练,提高数学课教学质量的实验研究[J].数学教育学报,1999,(4):78-81.

Mathematic Linguistics Barrier and It s Relational Questions

WANG Gong-yi

(Quzhou College, Quzhou 324000, Zhejiang China)

Abstract: Mathematics language is a kind of special scientific language, which is to reflect and express the relationship between quantity and space forms. Full-time compulsory education standard for mathematics course pose explicit requirement for the first time on the position, function and grasping standard of mathematics language, because there is a close relationship among mathematics language, knowledge and thought, and mathematics language s own characters have decided, too.

Key words: mathematics language; mathematics teaching; standard for mathematics course; relationship

(责任编辑 易必武)